

履修者データによるプログラミング入門教育へ SIEM を導入した効果の分析(その2)

土肥 紳一[†] 宮川 治[†] 今野 紀子[‡]

東京電機大学 情報環境学部[‡]

1. はじめに

情報環境学部は2001年4月に開校し、10周年を迎えた。教育の特色は、学年制の廃止、必修科目の廃止(事前履修条件の導入)、学費単位従量制の導入、セメスター制の導入、GPAの導入等がある。これらの制度を反映しながら、受講者のモチベーションの向上を目指した教授法(SIEM:ジーム)を開発し、プログラミング入門教育に力を注いでいる[1]。SIEMを実践し、授業改善策を授業にフィードバックした結果、受講者のモチベーションを年々向上させるようになった。プログラミング教育の要となる「コンピュータプログラミングA」「コンピュータプログラミングB」「オブジェクト指向設計」の履修パターンおよび履修者数の変化を継続的に分析している[2]。本論文では、その結果について述べる。

2. 調査対象の授業と履修パターンの表現

「コンピュータプログラミングA」は手続き型の基本的な考え方を、「コンピュータプログラミングB」はオブジェクト指向の入門を、「オブジェクト指向設計」は分析・設計の基礎を学ぶ。調査した履修データは2010年秋学期時で、3科目の履修が可能となる2001年から2008年までの入学者である。

履修パターンは、文字を連結する形式で表現し、本文中は「」で囲って区別した。1文字が1セメスターを意味し、各文字の対応は表1に示す。事前履修条件を加味する必要がある。2006年からBはCの事前履修条件になったため、「CB」の順に履修することはできず、「BC」の順に履修する。「-」は、3科目のいずれも履修していないセメスターを示す。Aは秋学期、BとCは春学期に開講しており、ABCの順に履修する場合は、「-AB-C」の履修パターンになる。同時履修は「{B,C}」のように中括弧で表現し、休学等は「N」とした。入学直後を第1セメスターとし、履修パターンの同期をとった。

3. 履修パターンの分析結果

履修データを分析した結果、「コンピュータプログラミングA」の総履修者数に対する履修割合は、94.9%であった。「コンピュータプログラミングB」は81.7%、「オブジェクト指向設計」は40.8%であった。一方、3科目のいずれも履修していない割合は、3.8%であった。これらの様子を表2に示す。

3科目の内、2科目以上を履修した割合は表3に示す。「コンピュータプログラミングA」と「コン

ピュータプログラミングB」の履修割合は81.0%、「コンピュータプログラミングA」と「オブジェクト指向設計」の履修割合は40.3%、「コンピュータプログラミングB」と「オブジェクト指向設計」の履修割合は40.1%、3科目全ての履修割合は39.9%であった。3科目の包含関係は、表4に示す。「コンピュータプログラミングA」を履修した85.3%が、「コンピュータプログラミングB」を履修していた。さらに、「コンピュータプログラミングA」と「コンピュータプログラミングB」を履修した49.3%が、「オブジェクト指向設計」を履修していた。履修パターンの分析によって、未履修を含め154種類が確認された。10名以上の履修パターンの分布を図1に示す。ベスト3は「-AB-C」が589人、「-AB」が576人、「-A」が177人であった。

表1 各文字の対応

記号	記号の意味
A	「コンピュータプログラミングA」を履修
B	「コンピュータプログラミングB」を履修
C	「オブジェクト指向設計」を履修
-	3科目のいずれも履修していない
N	休学等による履修の中断
{ }	複数の科目を履修

表2 各科目の履修割合

	人数	割合(%)
コンピュータプログラミングA	1781	94.9
コンピュータプログラミングB	1534	81.7
オブジェクト指向設計	765	40.8
未履修	71	3.8
履修者総数	1877	100.0

表3 2科目以上の履修割合

	人数	割合(%)
「コンピュータプログラミングA」と同B	1520	81.0
「コンピュータプログラミングA」と「オブジェクト指向設計」	757	40.3
「コンピュータプログラミングB」と「オブジェクト指向設計」	752	40.1
3科目全てを履修	749	39.9
履修者総数	1877	100.0

表4 3科目の包含関係

	人数	割合(%)	備考
A	1781	100.0	A/A
AB	1520	85.3	AB/A
ABC	749	49.3	ABC/AB

Analysis of SIEM effects in introduction of computer programming education by using student's registration data in each semester(no2)

[†]Shinichi Dohi, Osamu Miyakawa, Noriko Konno

[‡]The School of Information Environment, Tokyo Denki University

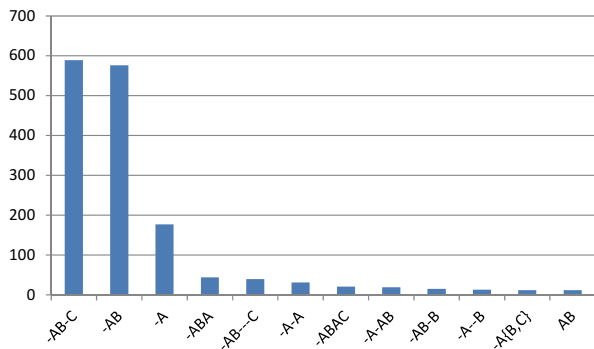


図1 履修パターンの分布(10名以上)

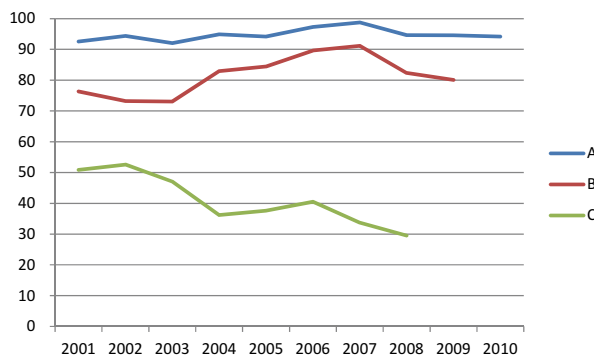


図2 入学年度毎の履修割合

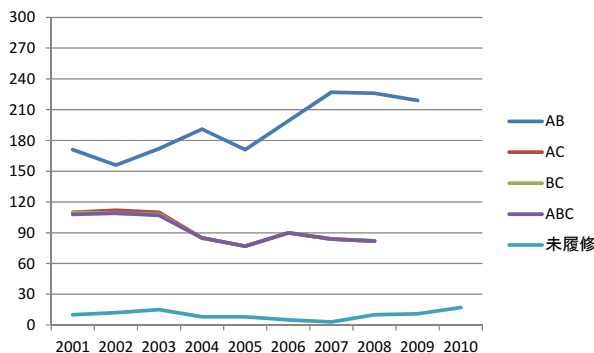


図3 入学年度毎の履修者数 (2科目以上)

4. 入学年度毎の履修状況とSIEMの関係

入学年度毎の3科目の履修割合の変化を図2に示す。2001年から2002年は、SIEM アセスメント尺度の開発を行っており、SIEM を本格的に導入したのは2003年頃である。Aの履修割合はあまり変動していないが、Bの履修割合が2003年から2007年にかけて徐々に増加した。この増加はSIEMを導入した時期と一致しており、SIEMの効果と考えられる。なお、Cの履修割合が2004年にかけて減少しているのは、2001年と2002年が3クラス、2003年が2クラス、2004年から1クラスに減少した影響である。2007年以降は入学者が増えたが、履修者数が頭打ちとなり、履修割合の低下を招いている。この詳細を、表5と表6に示す。

表5 入学年度毎の履修者数

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A	211	210	219	223	193	216	246	263
B	174	163	174	195	173	199	227	229
C	116	119	112	85	77	90	84	82
AB	171	163	172	191	171	199	227	226
AC	110	119	110	85	77	90	84	82
BC	110	116	108	85	77	90	84	82
ABC	108	116	107	85	77	90	84	82
未履修	10	12	15	8	8	5	3	10
総数	228	222	238	235	205	222	249	278

表6 入学年度毎の履修割合 (%)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A	92.5	94.6	92.0	94.9	94.1	97.3	98.8	94.6
B	76.3	73.4	73.1	83.0	84.4	89.6	91.2	82.4
C	50.9	53.6	47.1	36.2	37.6	40.5	33.7	29.5
AB	75.0	73.4	72.3	81.3	83.4	89.6	91.2	81.3
AC	48.2	53.6	46.2	36.2	37.6	40.5	33.7	29.5
BC	48.2	52.3	45.4	36.2	37.6	40.5	33.7	29.5
ABC	47.4	52.3	45.0	36.2	37.6	40.5	33.7	29.5
未履修	4.4	5.4	6.3	3.4	3.9	2.3	1.2	3.6
総数	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

2科目以上の履修者数の変化を図3に示す。ここに示す文字列ABは履修パターンではなく、AとBの2科目を履修したことを示している。ABの履修が2003年から増加し、2007年以降は頭打ちとなった。AC、BC、ABCは非常に相関が強く、グラフが隣接している。2006年以降はBがCの事前履修条件となったが、既に2004年から2科目間の密接な関係が現れていた。2007年以降のAC、BC、ABCは、頭打ちになりながら若干低下しているが、今後履修を行う人が居るためと考えられる。

5. まとめ

全てが選択科目である中、「コンピュータプログラミングA」の履修者の85.3%が「コンピュータプログラミングB」を履修していた。受講者のモチベーションが喚起されなければ出てこない数字であると考えられる。さらに、入学年度毎の履修状況を分析した結果、SIEMの導入以降、Bの履修者の割合が増加し、その効果を示すことができた。一方、2007年以降はABの履修者数が頭打ちになっており、継続的にその原因を探っていく計画である。

本研究は、科学研究費補助金(基盤研究(C) 課題番号 21500957)、東京電機大学ハイテク・リサーチ・センタープロジェクト重点研究、および平成20年度の教育GP「学習意欲向上のためのフィードバック型教育」によって調査分析を行った。

参考文献

- 1) 東京電機大学情報環境学部のプログラミング教育の取組み, 土肥紳一, 宮川 治, 今野紀子, 国立大学情報教育センター協議会, 平成21年度情報教育研究集会講演論文集 p165-p168 (2009.11)
- 2) 履修者データによるプログラミング入門教育へSIEMを導入した効果の分析, 土肥紳一, 宮川治, 今野紀子, 情報処理学会, 第72回全国大会講演論文集(4), p513-p514 (2010.3)